

## 製剤に含まれる粉末生薬の同定(6) 柑橘類果実生薬の粉末

下村裕子, 佐竹元吉, 杉山玲子  
国立衛生試験所 156 東京都世田谷区上用賀 1-18-1

### Microscopic Determination of Powdered Crude Drugs in Their Preparations (6) Powder of Citrus Fruits

Hiroko SHIMOMURA, Motoyoshi SATAKE and Reiko SUGIYAMA

National Institute of Hygienic Sciences,  
1-18-1, Kamiyôga, Setagaya-ku, Tokyo, 156 JAPAN

(Received on November 21, 1995)

1. Approval standard of gastrointestinal drugs in Japan is described as 5 kinds of powdered *Citrus* fruits and its peels, such as *Aurantii fructus*, *Aurantii fructus immaturus*, *Aurantii pericarpium*, *Aurantii nobilis pericarpium* and *Citri reticulatae viride pericarpium*. These kinds of powder are similar, and the identification of them is difficult without the detail description of each element of the powders. We described them with drawing pictures and photographs.

2. Characteristic elements of the peel drugs are epidermis (ep), hypodermis (hy), yellow part of mesocarp (flavedo: fd), white part of mesocarp (albedo: ad), oil cavity (or) and surrounding tissue (ors), vessel (v) and components of cells. The elements of fruit drugs are the same as the peel drug and other two elements as endocarp element (enc) and its emergence (eg).

3. Elements of cell-components are chlorophyll (chl), pigment (pg), solitary crystal of calcium oxalate (cs) and sphaerocrystal of hesperidin (hs). Amount of chlorophyll and pigment differs in the degree of growth, mature or immature. Amount of sphaerocrystal differs between the subgenus *Archicitrus* and the subgenus *Metacitrus*.

4. Five kinds of crude drugs are distinguished by the key using following element; presence of endocarp element, number of sphaerocrystal hesperidin and the form of albedo.

(本誌 70: 61-76, 1995より続く)

日本で胃腸薬承認基準に記載されている5種の柑橘類果実生薬, すなわちトウヒ, 枳壳, キジツ, チンピおよび青皮の粉末について鏡検により粉末構成要素を解明した。

これら生薬の基原植物と薬用部位を公定書に基づき Table 1 に記す。ただし基原植物の範囲について, 第12改正日本薬局方 (12局, 1991) ではト

ウヒとキジツに近縁植物を, 中華人民共和国薬典 (薬典'90, 1990) では枳実, 枳壳および青皮に栽培変種を含めている。また幼果を用いる生薬の採集時期と調製の概要を次のように記載している。  
キジツ: (12局) 果実をそのまま又は半分横切。  
枳実: (薬典'90) 5~6月自然落下した幼果を採集。  
枳壳: (薬典'90) 7月に採集し半分横切。

Table 1. 柑橘類生薬の基原植物と用部一覧

代表として収載される基原植物名				生薬名と用部の関係			
種のグループ	学 名	和 名	中 国 名	果実全体		果 皮	
				幼 果	未熟果	成熟果	
Archicitrus 亜属 初生柑橘	<i>Citrus aurantium</i> L.		酸橙**	枳実**	枳壳**	Dried bitter orange peel***	
	<i>C. aurantium</i> L. var. <i>daidai</i> Makino	ダイダイ*		キジツ*			トウヒ*
	<i>C. natsudaidai</i> Hayata	ナツミカン*					
	<i>C. sinensis</i> Osbeck	アマダイダイ	甜橙**	枳実**			
Metacitrus 亜属 後生柑橘	<i>C. unshiu</i> Marcovich	ウンシュウミカン*					チンビ*
	<i>C. reticulata</i> Blanco		橘**		全青皮** 青皮**	四花青皮**	

注.

生薬名	基原植物の範囲	幼果採集時期と調製の概要
トウヒ	近縁植物	
キジツ	〃	果実をそのまま、又は半分に横切
枳実	栽培変種	5～6月自然落下した幼果を収集
枳壳	〃	7月に採取し、半分に横切
青皮	〃	5～6月自然落下した幼果を収集(全青皮)、7～8月未熟果を採取、内側をできるだけ取除いた果皮(四花青皮)

出典.

- \*第12改正日本薬局方 (1991)
- \*\*中華人民共和国薬典 (1991)
- \*\*\*British Pharmacopoeia (1993)

青皮: (薬典'90) 5~6月自然落下した幼果を収集 (今青皮), 7~8月末熟果を採集し内側をできるだけ取除いた果皮 (四花青皮)。

粉末中に観察できる組織片や細胞含有物の種類は共通するものが多いが, 生薬ごとに特徴点があり, それを基として生薬粉末を識別できるので報告する。

### 実験の部

**材料** トウヒ (和産, ヨーロッパ産), 枳壳 (中国産), キジツ (和産), チンピ (和産), 青皮 (中国産の四花青皮) の各市販品を用いた自家製粉末。なお, 市販生薬の基原植物の同定には比較形態学的手法を用いた。基本としたものは, トウヒ, チンピは既報 (下村1960), キジツは農林水産省果樹試験場興津支場で生育の未熟果実。枳壳, 四花青皮は中国から入手した標本および薬典'90の性状記載に拠った。

**方法** 常法による粉末プレパラートを作成し, 400倍の顕微鏡を用いて組織片や細胞含有物の種類及び特徴点を観察, さらにこれらを顕微鏡下で撮影して組写真とする一方, 描画して細部の異同を掌握する。

**柑橘類果実の構造と部位別の形態的特徴** 結果の記述に先立ち用語を理解し易くするために果実横断面の略図を掲げて各部位の名称を示し, 成熟

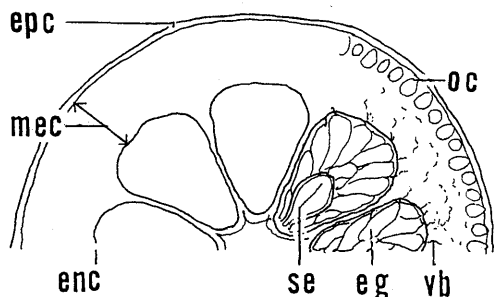


Fig. 1. Diagram of transverse section of Hesperidium fruit. eg: emergence (pulp). enc: endocarp. epc: epicarp. mec: mesocarp. oc: oil cavity. se: seed. vb: vascular bundle.

みかん状果横断面の略図。eg: 毛状体。enc: 内果皮。epc: 外果皮。mec: 中果皮。oc: 油室。se: 種子。vb: 維管束。

に伴う細胞の形や細胞含有物の変化のあらましを記す。

**外果皮 epicarp:** 果皮の外層で心皮の外面の表皮原に起原する表皮と下皮から成る部分である。その内側に続く柔組織を若干含むやや強靱な部位, 油室が並ぶ辺りまでを外果皮と称するときもある。未熟果ではこの部位の組織に葉緑粒を含むが成熟果では葉緑粒は見られない。

**中果皮 mesocarp:** 果皮の中層を成す部分で葉の葉肉に相当する。外果皮に近い部位の組織では細胞はほぼ等径性で細胞間げきはほとんど無い。切線方向に並ぶ多数の油室を介在する。また組織中に未熟果では葉緑粒を, 成熟果では橙黄色の物質を含有する。この部位をフラベド *flavedo* と称する。

**内層部**は果実の成熟に伴い細胞が変形して細胞間げきに富んだ組織が形成される。この部位は類白色でアルベド *albedo* と呼ばれる。成熟果実のアルベドの細胞の形は亜属により特徴的である。維管束は主としてアルベドに見られる。

**内果皮 endocarp:** 心皮の内面表皮とその附近の細胞から成る。おおむね8~10数個 (種差がある) の胞のうを形成する。

胞のうは強靱で比較的薄壁の細長い細胞数層から成り, 内面に毛状体 *emergence* が液のうとなって突出する (一般に果肉 *pulp* と称されて食用に供する部位)。

柑橘類の果皮生薬は普通内果皮部分を取り除いて調製する。

**結果** 粉末の特徴 次の順にしたがって個々の生薬粉末について記す。1. 公定書記載の基原植物。2. 粉末の性状。3. 顕微鏡下で観察できる細胞または組織片の特徴。4. 細胞含有物の特徴とし, 代表的な要素を顕微鏡写真と図を用いて示す。

トウヒのアルベドのように組織が大形の細胞から成るものは大部分が小破片となり, 原形像を示す破片の出現率は低い。しかしプレパラートを克明に観察すれば原形の一部が現れている破片の意外に多いのに気付く。そこで粉末鑑定の手掛りとして重要な粉末構成要素の特徴点を本文中に詳しく記した。

表皮細胞の記述では下部の油室の有無で細胞の輪郭、大きさおよび側壁の厚さなどに微妙な違いがあるので、出現頻度の高い油室の無い部位の表皮組織を対象とした。また側壁の状態から垂層分裂により生じて間の無い娘細胞を想わせる小形のものが可成りあるので、長径の計測は最小単位の細胞を対象とした。気孔の形は表面視による2つの孔辺細胞の示す輪郭を示した。

### トウヒ (*Aurantii pericarpium*) の粉末

トウヒは *Citrus aurantium* L. 又はダイダイ *C. aurantium* L. var. *daidai* Makino の成熟した果皮 (JP XII)。

淡黄赤色で特異な芳香があり、味は苦くやや粘液性でわずかに刺激性。

#### 主な細胞または組織

アルベド **ad**: ほぼ白色を呈する大形の細胞が複雑に噛み合って結合している組織でおおむね細片として現われる。完全な形を示す細胞の基本形は類円形～類円筒形でやや太い腕状の突出部が3～7ときにそれ以上ある。手前や向う側に突出部が位置するときは基部の細胞壁が環状に見える。細胞壁はやや不均一に肥厚して厚さ約12  $\mu\text{m}$  に至るが突出部の先端、細胞の連結部では極めて薄い。

フラベド **fd**: 色素粒 (**pg**) を含むために黄赤色に見える組織で各細胞はひずんだ球形～ほぼだ円体、細胞の連結部位はほとんど突出しない。細胞壁は厚さ3～10  $\mu\text{m}$  で白色に見える。

表皮 **ep**: 表面視では不整の4～7角形で長径7-20-(25)  $\mu\text{m}$  の表皮細胞から成り、微に黄緑色。側面視のクチクラは厚さ約5  $\mu\text{m}$  である。

気孔 **sto**: 表面視ほぼ円形を呈するものが多い。長径25-30  $\mu\text{m}$ 。

下皮 **hy**: 表面視ではほぼ等径性で不整、角隅のやや厚い細胞から成る。黄赤色の色素粒および単晶を含む。

油室内側の組織 **or**: 細胞壁の極めて薄い大形の細胞から成る組織で、細胞の破片が主体であるがときに径の小さい油室頂部附近に由来する組織片が現われる。小さい油滴を含む。

油室を囲む組織 **ors**: 細胞壁は厚く、壁孔が

目立つ。珠数状に厚壁するものも多い。長形の側面視の破片が主体。

道管: 最も目立つのは網紋 (**vr**) で径8-20-(25)  $\mu\text{m}$ 、次に環紋 (**vg**) とら旋紋 (**vs**) 径4-16  $\mu\text{m}$ 、ときに階紋径10-20-(25)  $\mu\text{m}$  わずかの孔紋 (**vp**) 径7  $\mu\text{m}$  が現われる。これらの端は細まるものがある。単せん孔 (**pfs**) または階段せん孔 (**pfc**) を認める。

石細胞 **st**: ひずんだ球形～ほぼだ円形～鈍三角形形状で長径45-65  $\mu\text{m}$  ときに80  $\mu\text{m}$  に至る。細胞壁は微に黄色を帯び層紋と壁孔は明瞭である。単独～数個集合で現われるが出現頻度は低い。この細胞の由来は花柱の落ちた跡やがくおよびその附近の組織にわずかに認められるものである。

#### 細胞含有物

シュウ酸カルシウムの結晶

単晶 **cs**: 多面体～斜方晶形に類する形で長径10-40  $\mu\text{m}$ 、1細胞中に1個ときに数個含まれる。大形の結晶はアルベドやフラベドの細胞に1個ずつであることが多く、中形は下皮や結晶細胞列様を呈してアルベドに、また小形のものは数個集まってアルベドやフラベドの細胞に含まれる。その他細胞から遊離しているものも見られる。単晶は不偏的に存在するが量的にはそれ程多くない。

ヘスペリジンの球晶 **hes**: 帯黄色の球晶の集りとしてアルベドにわずかに認められる。

油滴 **o**: 無色～黄色で油室の細胞、フラベドやアルベドの細胞に含まれる。

黄赤色の小粒 **pg**: 下皮とフラベドに不偏的である。

注: 和産トウヒとヨーロッパ産 **Dried Bitter Orange Peel** を材料としたところ、両者の間に芳香の質と細胞の大きさの違いはあるが、その他の諸点には大差が無いので日本での使用頻度を考慮して、ヨーロッパ産のトウヒを写真のみとし参考に供する。

### 枳壳 (*Aurantii fructus*) の粉末

枳壳は酸橙 *Citrus aurantium* L. 及び其栽培変種の未成熟果実。果皮が緑色のとき採取し、横切して半球形としたものを陽乾あるいは低温で乾燥 (薬典'90)。

帯緑淡黄褐色で弱いにおいがあり、味はわずかに鹹くて苦い。

#### 主な細胞または組織

アルベド **ad**: ほぼ白色を呈する比較的大形の細胞から成る組織で各細胞は類円筒形～徳利形～ほぼ球形で腕状の突出部が少数ある。突出部が手前や向う側に位置するときには基部の細胞壁は環状に見える。細胞壁はほぼ均一に  $5-6\mu\text{m}$  または不均一に肥厚して  $3-12\mu\text{m}$  ときにそれ以上となり、壁孔の存在により、数珠状を呈するものがある。突出部の先端は薄壁で壁孔と同様に細胞が連らなる。

フラベド **fd**: 表皮に近い部位に葉緑粒を含むため緑色を呈する組織で各細胞はひずんだ球形～ほぼだ円体、細胞壁は不均一に肥厚して厚さ  $2-10\mu\text{m}$ 、角隅はおおむねやや厚く、ほぼ白色に見える。葉緑粒とともに黄赤色の粒を少量含むものがある。

表皮 **ep**: 表面視では不整の  $4-6$  角形で長径  $5-17\mu\text{m}$  の表皮細胞から成り、帯汚緑色で下皮を伴うことが多い。側面視のクチクラは厚さ約  $4\mu\text{m}$ 。

気孔 **sto**: 円形に近いだ円形のものが多い。長径  $23-30(-32)\mu\text{m}$ 。

下皮 **hy**: 表面視ではほぼ等径性で不整、角隅のやや厚い細胞から成る。葉緑粒および所々に単晶を含む。

油室内側の組織 **or**: 油滴の量がわずかである点を除けばトウヒとの間にほとんど差を認めない。

油室を囲む組織 **ors**: トウヒとの間にほとんど差を認めない。

道管: 種類はトウヒと同様であるが径の小さいものの現われる頻度がやや高く、また最も目立つのは螺旋紋、次に網紋である。階紋と孔紋は少ない。螺旋紋、環紋道管 (**vg**) 径  $4-15-(20)\mu\text{m}$ 。網紋 (**vr**)、階紋道管径  $5-25\mu\text{m}$ 、孔紋道管 (**vp**) 径  $6-12\mu\text{m}$  である。単せん孔 (**pfc**) または階段せん孔を認める。

果のう (内果皮) の組織 **enc**: 細胞間げきの少ない密な組織であるが個々の細胞は基本的にはアルベドに類似している。細胞の短径  $8-15\mu\text{m}$ 、細胞壁は厚さ  $5\mu\text{m}$  以下、わずかに波状を呈する

ものや筋状で細胞の径が不明のものなどがある。側面視では下層の細胞と交錯した配列を示す。

毛状体の表皮 **eg**: 紡錘状不整形で細胞壁の薄い小形の細胞から成る。細胞の短径約  $10\mu\text{m}$  (キジツの図参照)。

#### 細胞含有物

シュウ酸カルシウムの結晶

単晶 **cs**: 形はトウヒのものと同様、大きさは長径  $5-20\mu\text{m}$  ときにそれ以上。下皮に含まれるものや結晶細胞列様 (**crr**) を呈するものはおおむね径  $6-12\mu\text{m}$  である。下皮とその附近には普通であるがアルベドには少なく、果のうの組織の細胞内には見当らない。

葉緑粒 **chl**: 表皮、下皮およびこれに近い部位のフラベドの細胞中に不偏的。

油滴 **o**: 無色～淡黄色で油室の組織やフラベドの細胞にわずかに含まれる。

黄赤色の小粒 **pg**: 下皮やフラベドの細胞にわずかに含まれる。

ヘスベリジンの球晶: まれに認められる。

#### キジツ (*Aurantii fructus immaturus*) の粉末

キジツはダイダイ *Citrus aurantium* L. var. *daidai* Makino, ナツミカン *C. natsu-daidai* Hayata 又はその他近縁植物の未熟果実 (JP XII)。(図は1992年流通の和産市販生薬を用いた)。

淡黄褐色で弱いにおいがあり、味はわずかに苦い。

#### 主な細胞又は組織

アルベド **ad**: 枳殻との間に差は見当らない。

フラベド **fd**: 細胞中に黄赤色の粒が見当らない点を除けば枳殻との間に差を認めない。

表皮 **ep**: 形と色、長径、下皮を伴うことが多いなど枳殻との間に差は見られないが側面視のクチクラの厚さはやや薄く、約  $3\mu\text{m}$ 。

気孔 **sto**: 円形に近いだ円形であるが枳殻のものよりいくらか円形を離れる傾向があり、長径  $25-32\mu\text{m}$ 。

下皮 **hy**: 枳殻との間に差を認めない。

油室内側の組織 **or**: 枳殻との間に差を認めない。

油室を囲む組織 **ors**: 細胞壁の厚化の程度は

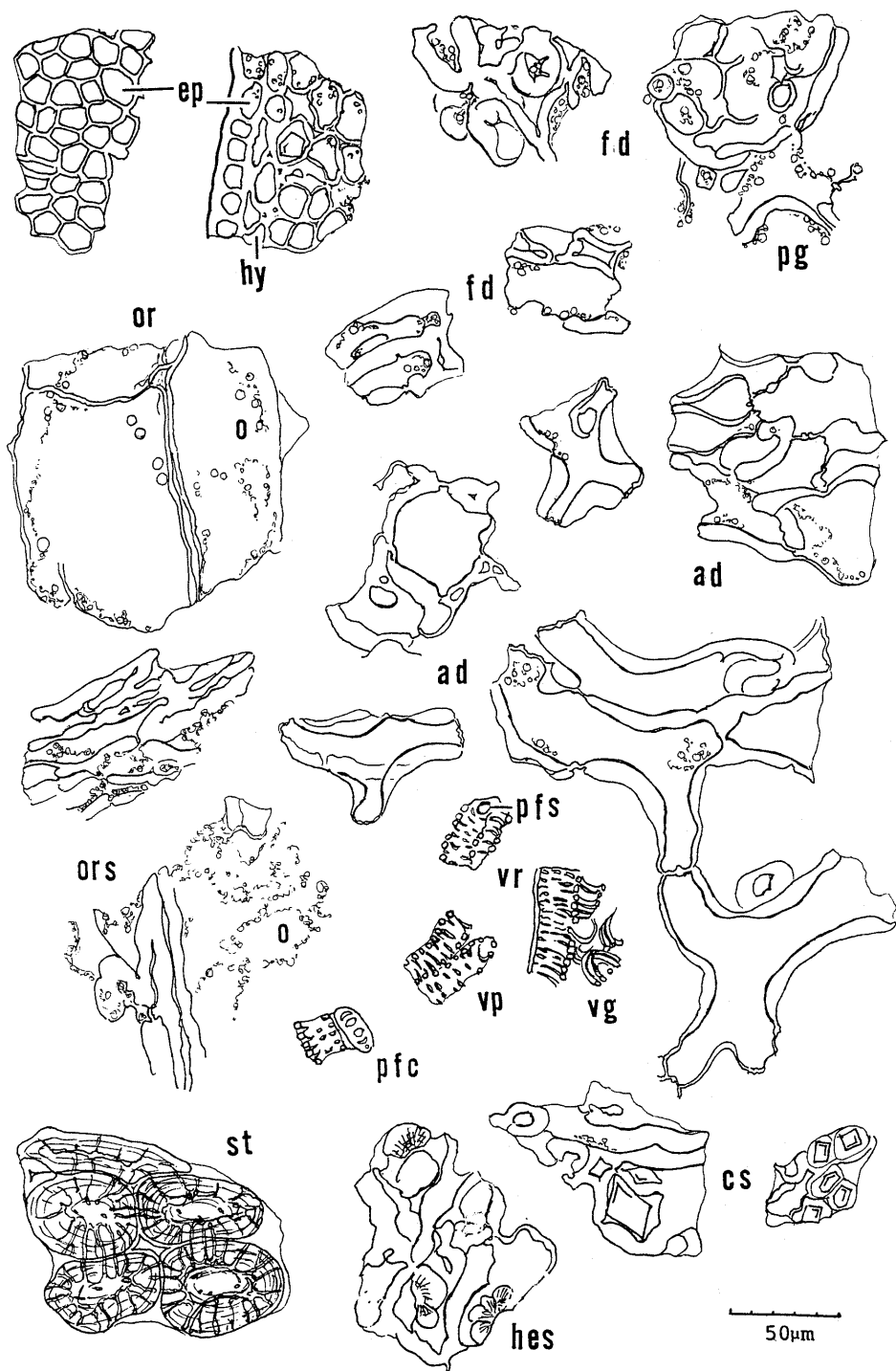


Fig. 2. Powdered *Aurantii pericarpium*. トウヒ末



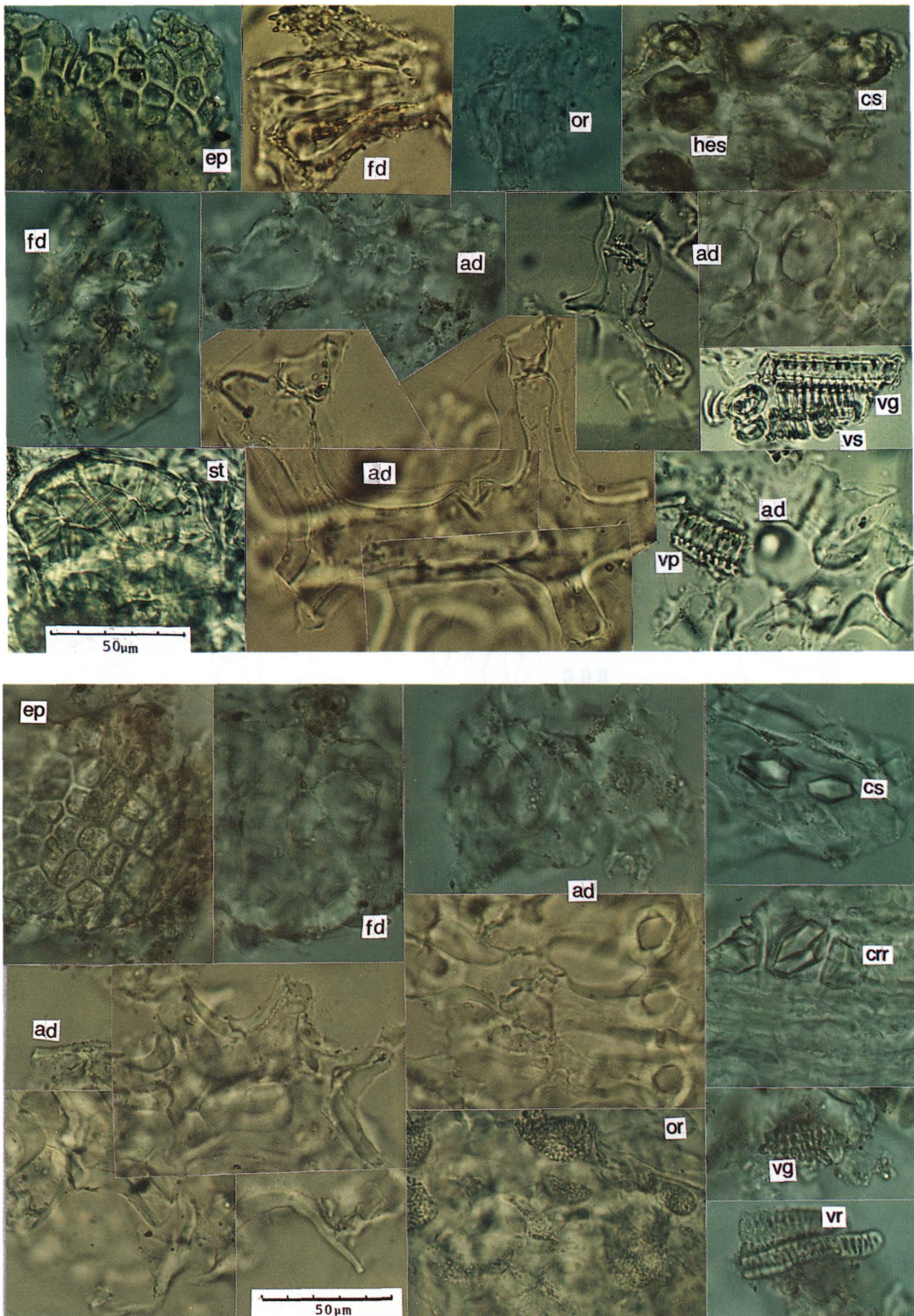


Fig. 3. Powdered *Aurantii pericarpium*. Upper: from Japan. Lower: from Europe. トウヒ末. 上段: 和産. 下段: ヨーロッパ産.

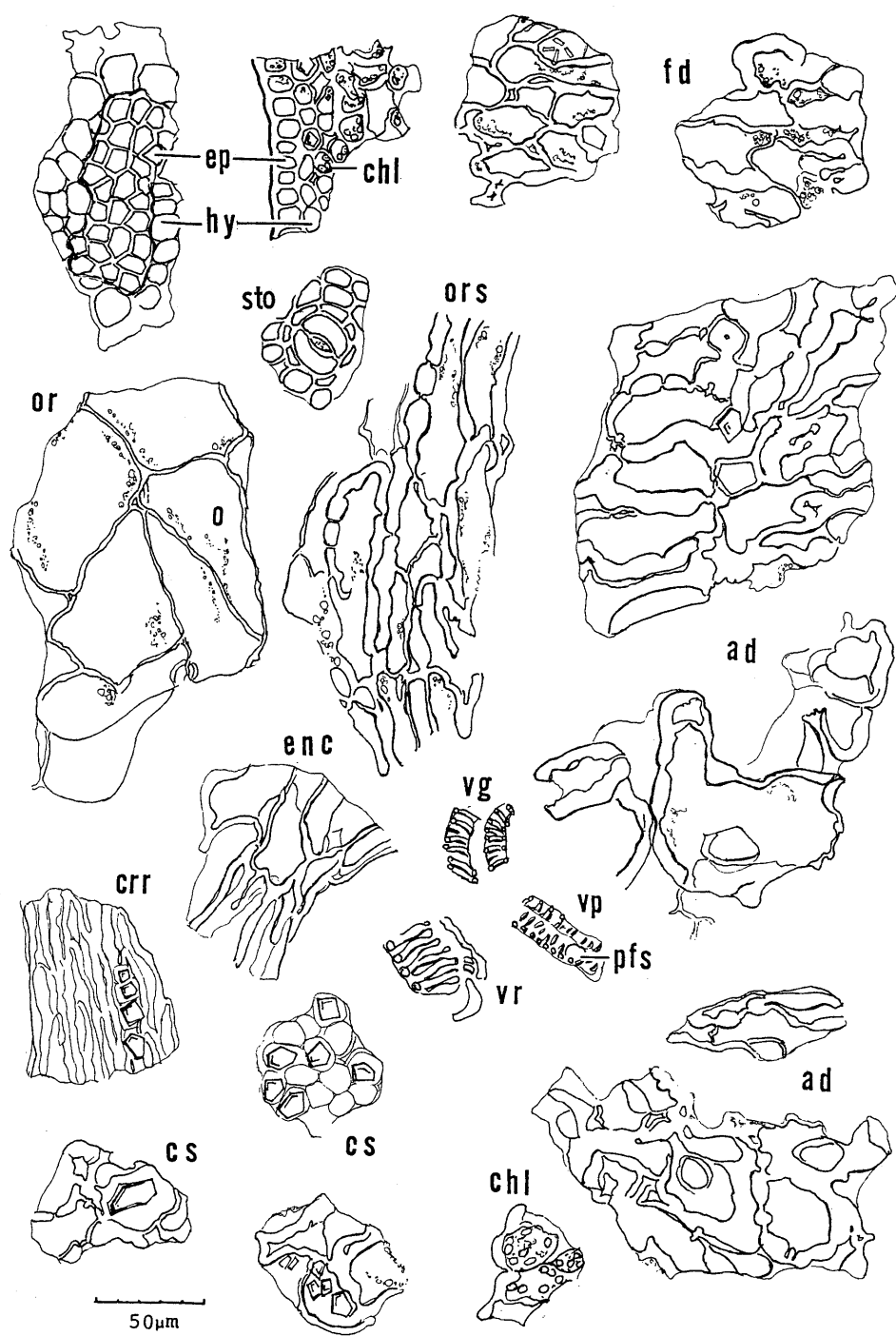


Fig. 4. Powdered *Aurantii fructus*. 枳壳末.



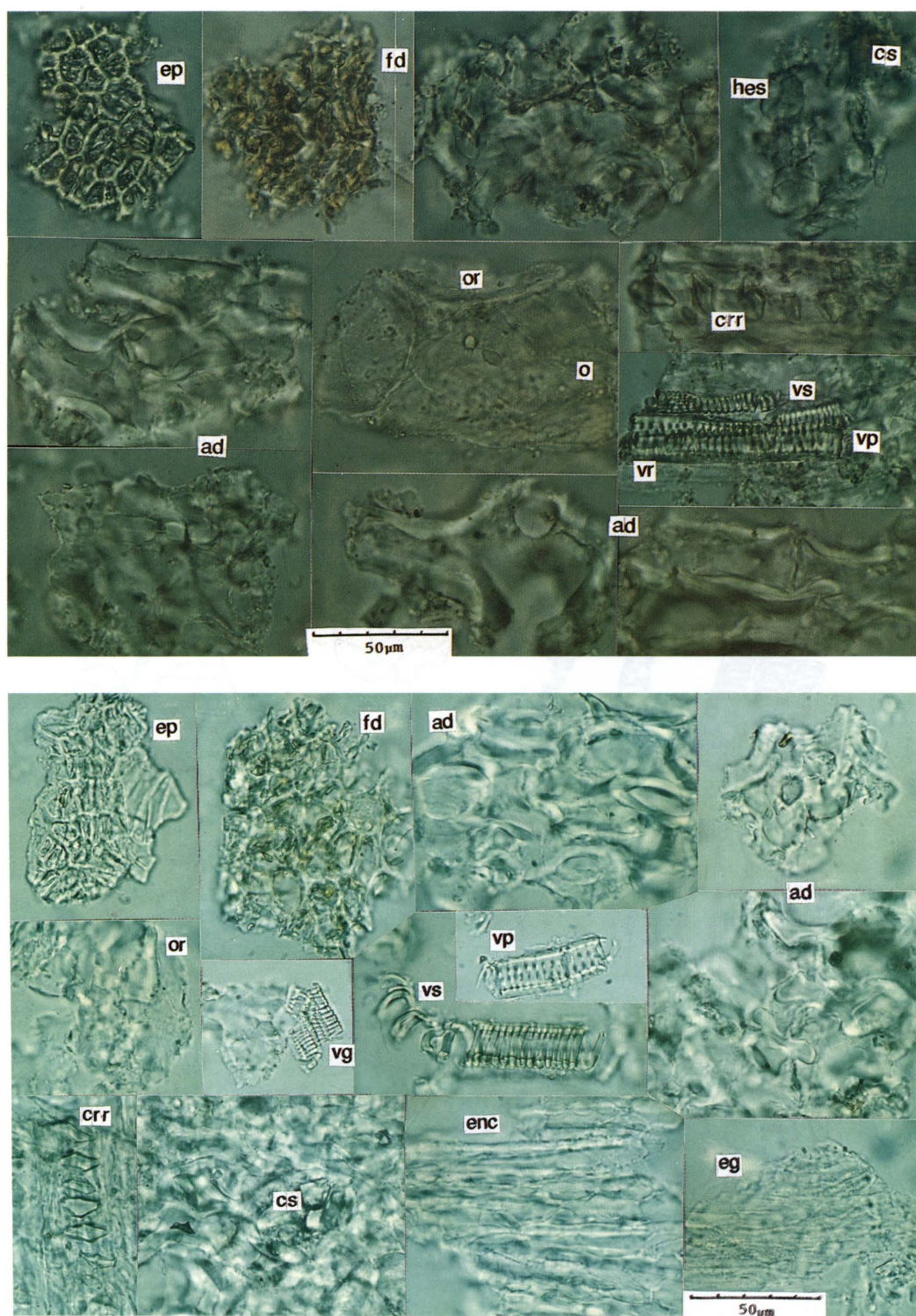


Fig. 5. Upper: Powdered *Aurantii fructus*. Lower: Powdered *Aurantii fructus immaturus*. 上段: 枳壳末, 下段: キジツ末.

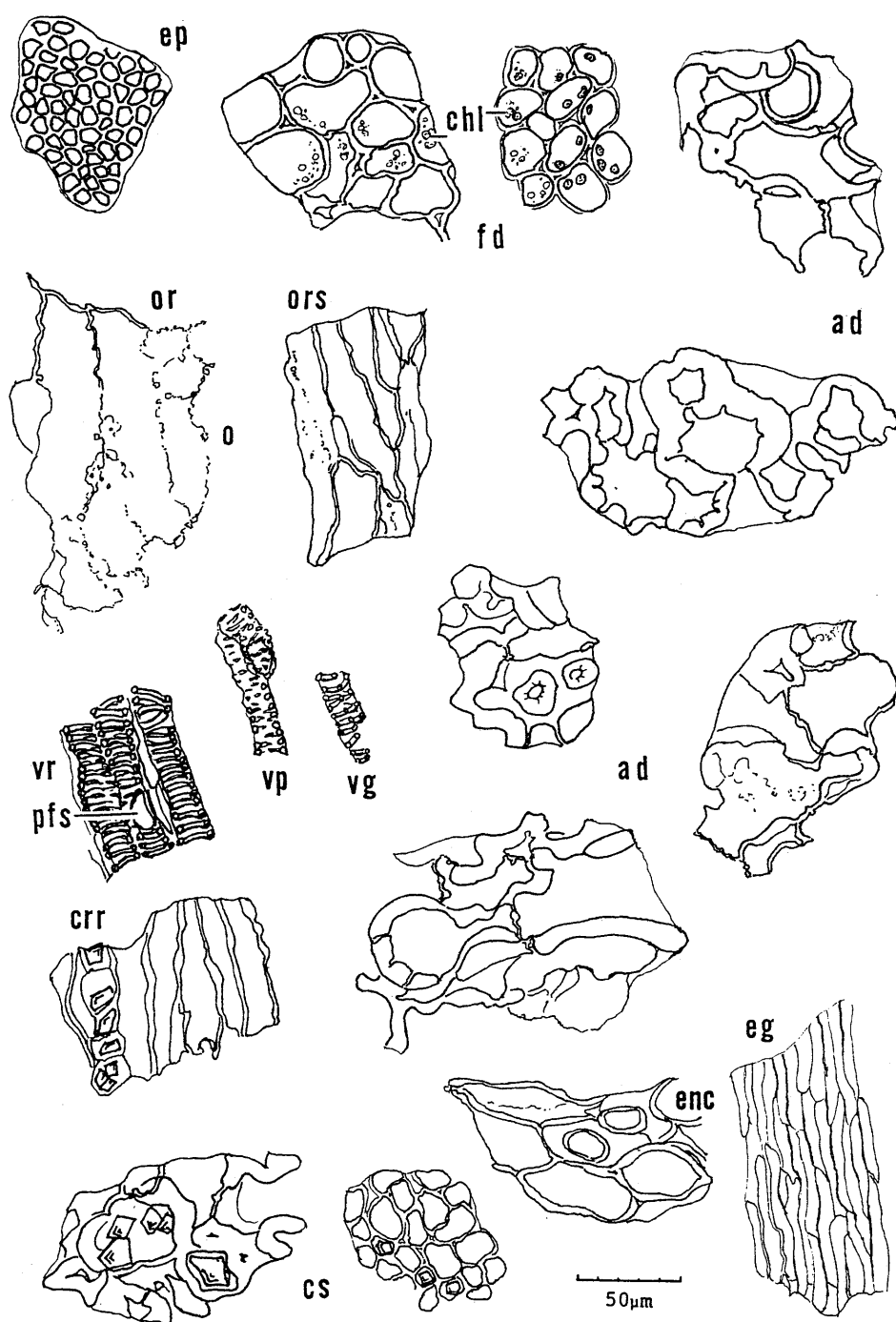


Fig. 6. Powdered *Aurantii fructus immaturus*. キジツ末.



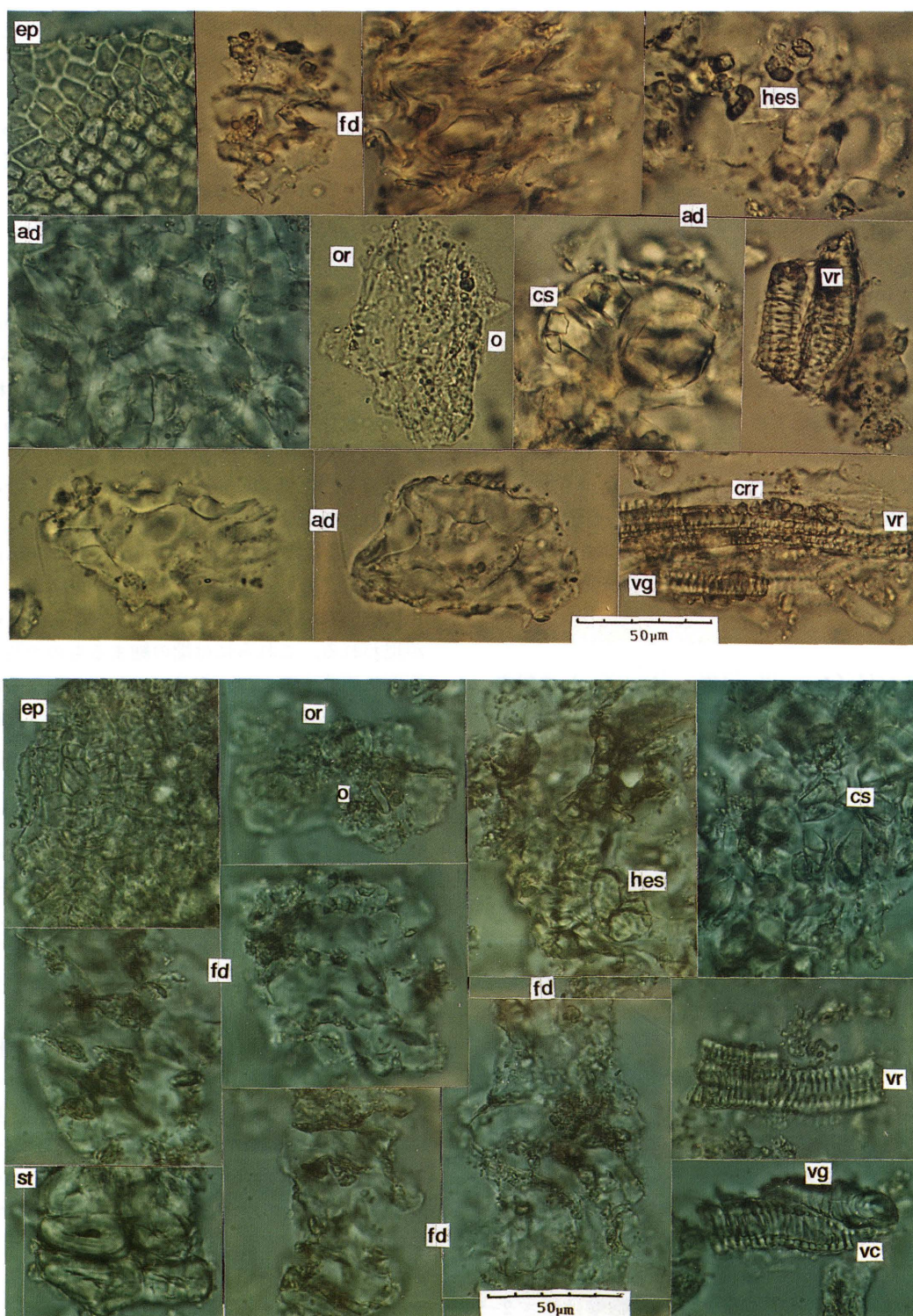


Fig. 7. Upper: Powdered *Aurantii nobilis pericarpium*. Lower: Powdered *Citri reticulatae viride pericarpium*. 上段: チンピ末. 下段: 四花青皮末.

枳壳よりやや少ないように思われる。

道管: 種類は枳壳と同様である。出現度の高いものは環紋と網紋である。らせん紋, 環紋道管 (vg) 径  $4-17\mu\text{m}$ , 網紋道管 (vr) 径  $5-20\mu\text{m}$ , 階紋, 孔紋道管 (vp) 径  $10-15\mu\text{m}$ , 枳壳との間に差を見出すのは困難である。

果のう (内果皮) の組織 enc:

毛状体の表皮 eg:

ともに枳壳との間に差を認めない。

#### 細胞含有物

シュウ酸カルシウムの結晶

単晶 cs: 形, 大きさ, 含有する細胞の種類などは枳壳と同様であるが, 量はやや少ないように思われる。

葉緑粒 chl: 枳壳との間に差は見当らない。

油滴 o: ほとんど無色, ときに淡黄色で油室の組織やフラベドの細胞にわずかに含まれる。

黄赤色の小粒とヘスペリジンの球晶は見当らない。

#### チンピ (*Aurantii nobilis pericarpium*) の粉末

チンピはウンシュウミカン *Citrus unshiu* Markovich 又はその他近縁植物の成熟した果皮 (JP XII)。

淡黄赤色で特異な芳香があり, 味は苦くてわずかに刺激性。

#### 主な細胞または組織

アルベド ad: ほぼ白色を呈する比較的大形の細胞から成る組織で細胞は単独または数個連りなるか細片となって現われる。完全な形を示す細胞は不整のひずんだ球形～類円筒形～徳利形を呈し, 細胞壁の部分的な肥厚により内くうが星状を呈するものと腕状の突出部が2～数個あってその先端以外の細胞壁がやや肥厚するものがある。(内果皮に近い部位の細胞では突出部は細長く延びるが, 破碎されてか粉末中ではほとんど見当らない。) 細胞壁の厚さは  $4-7\mu\text{m}$  ときに  $15\mu\text{m}$  に至る。

フラベド fd: 色素粒 (pg) を含むために黄赤色に見える組織で各細胞はひずんだ球形～ほぼだ円体または菱形状を呈する。細胞壁は厚さ  $2-5\mu\text{m}$  とときにそれ以上で白色に見える。

表皮 ep: 表面視では不整の  $4-6$  角形で長径

$10-17\mu\text{m}$  の表皮細胞から成り, 微に黄褐色～ほとんど無色, ややつやがある。側面視のクチクラは厚さ  $3-4\mu\text{m}$  である。

気孔 sto: 表面視ではほぼ円形を呈するものが多い。長径  $18-26\mu\text{m}$ , 孔辺細胞を囲む表皮細胞はおおむね  $6-7$  個である。

下皮 hy: 表面視ではほぼ等径性で不整, 角隅のやや厚い細胞から成る。黄赤色の色素粒, 黄色の油滴および単晶を含む。

油室内側の組織 or: 細胞壁の薄い大形の細胞から成る組織で, 細胞の破片が主体であるが油室頂部附近に由来する径の小さい組織片も現われる。無色～黄色の油状物が固着して黄色を呈するものが多い。無色～黄色～橙色の油滴を含む。

油室を囲む組織 ors: 細胞壁は厚く, 壁孔が目立つ。長形の側面視の破片が主体。

道管: 最も目立つのは網紋 (vr) で径  $6-25\mu\text{m}$ , 次に環紋 (vg) とらせん紋 (vs) 径  $5-20\mu\text{m}$ , ときに階紋径  $15-20\mu\text{m}$ , 極めてわずかの孔紋 (vp) が現われる。これらには端の細まるものや管が不規則に湾曲するもの, 部分により径が異なるなどがあり, 単せん孔 (pfs) または階段せん孔を認める。

#### 細胞含有物

ヘスペリジンの球晶 hes: 淡黄色～無色で光輝がある。放射状の条紋が扇形～ほぼ球形に集合するように見える単位が  $1-10$  数個ときに  $30$  個以上が団塊状に集まる状態で観察される。最小単位の半径は  $1-30\mu\text{m}$  でフラベドおよびアルベドに多量に析出している。

シュウ酸カルシウムの結晶

単晶 cs: 形と存在する場所はトウヒと同様である。比較的多量に現われる。下皮に含まれるものや結晶細胞列様 (crr) を呈するものは径約  $10-15\mu\text{m}$ , フラベドやアルベドに普通のもののうち1細胞中に1個のものは径  $15-25\mu\text{m}$ , ときにそれ以上, 2個以上の場合は径  $10-20\mu\text{m}$  が普通でときに径  $25\mu\text{m}$  に至る。

油滴 o: 無色～黄色で下皮, 油室の組織, フラベドやアルベドに不遍的である。

黄赤色の小粒 pg: 下皮とフラベドに不遍的である。

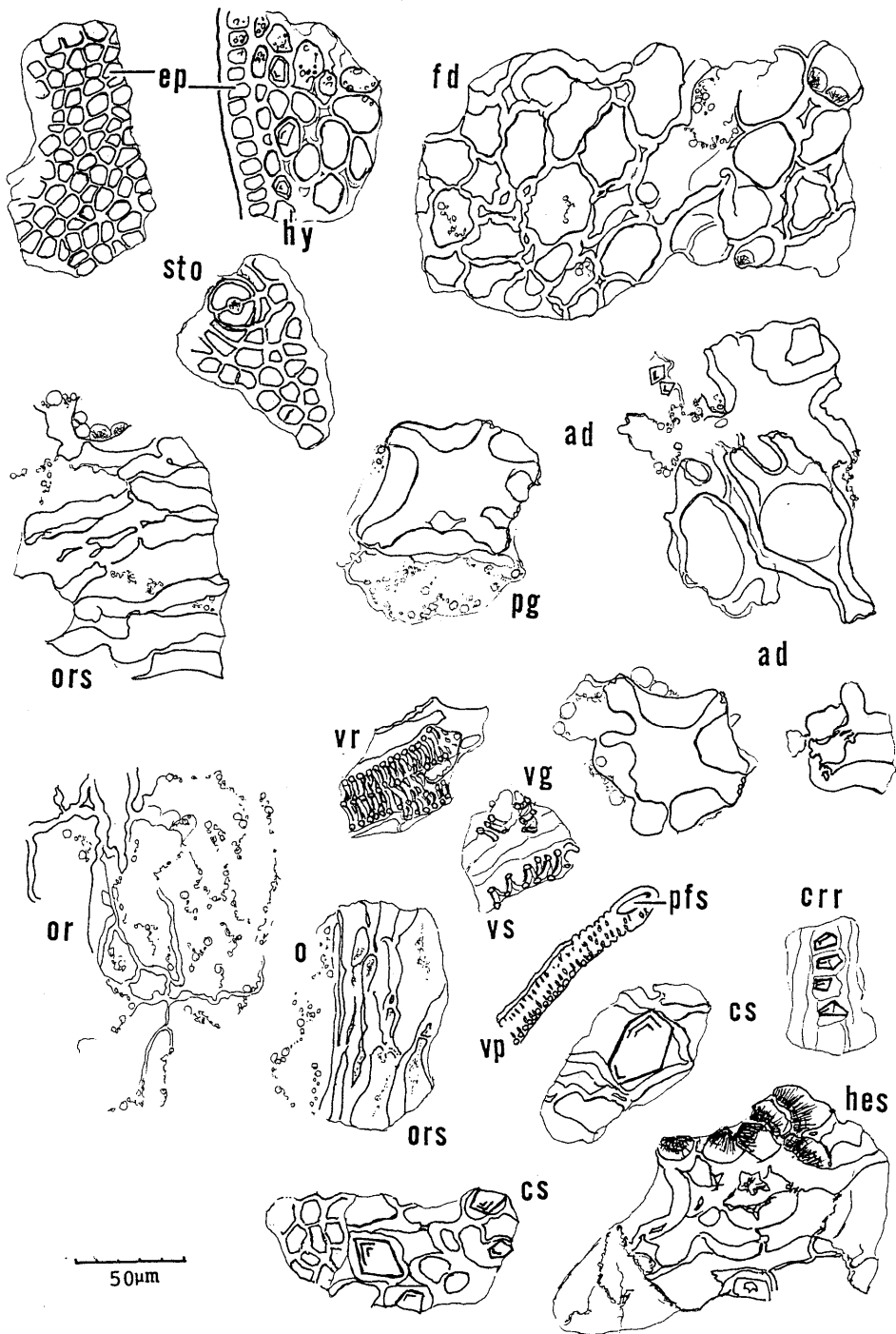


Fig. 8. Powdered *Aurantii nobilis* pericarpium. チンピ末.

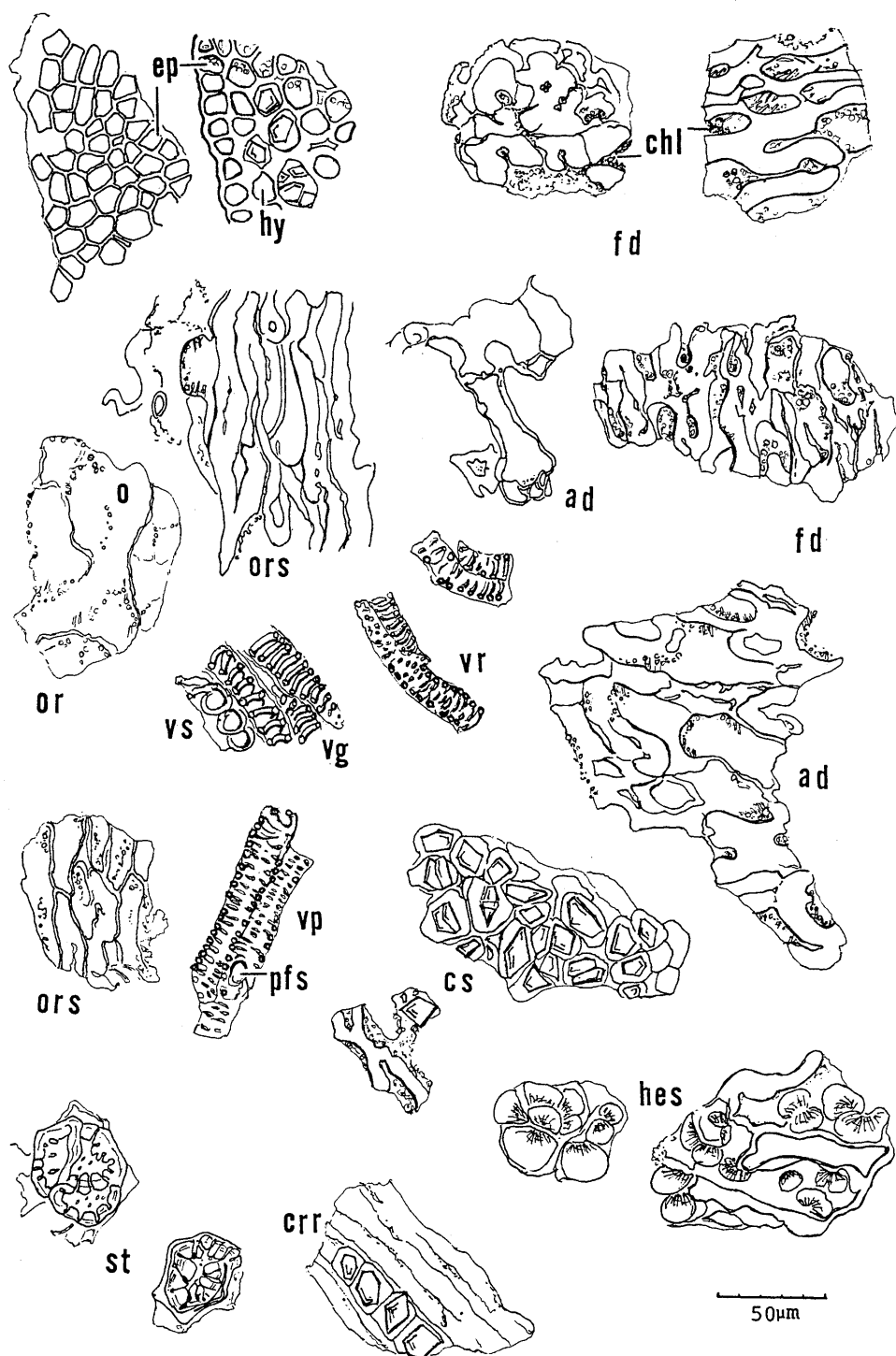


Fig. 9. Powdered *Citri reticulatae viride* pericarpium. 四花青皮末.



## 四花青皮 (*Citri reticulatae viride pericarpium*) の粉末

四花青皮は橘 *Citrus reticulata* Blanco およびその栽培変種の幼果あるいは未成熟果実の果皮。

幼果は5～6月自然落下したものを収集（全果皮）、果皮は7～8月未成熟果実を採取して、がくの付着部が中心となるように果皮を縦4裂片として内部を取除く（四花青皮）（以上薬典'90）。四花青皮のみ入手できたのでこれを材料とした。

帯緑淡灰黄色で弱いにおいがあり、味はわずかに苦い。

### 主な細胞または組織

フラベド fd: 細胞壁は肥厚するものが多く白色に見える。厚さ2-10  $\mu\text{m}$  ときにそれ以上。内くうは点状～ひずんだ菱形状～不整形で汚緑色の粒、単晶およびヘスペリジンの球晶を含む。

アルベド ad: 上記フラベドの細胞と明確に区別ができるものではないが比較的大形の内くうを持つ細胞から成る組織片にはひずんだ環状の壁が見られるので、細胞の突出部の基部と考えられることからアルベドと判断した。出現度は低い。

表皮 ep: 表面視では不整の4～6角形で長径5-16  $\mu\text{m}$  の表皮細胞から成り、帯汚緑色。側面視のクチクラは厚さ約1.5  $\mu\text{m}$  である。

気孔 sto: 円形～ほぼ円形、長径25-32  $\mu\text{m}$ 。

下皮 hy: 表面視ではほぼ等径性で不整の細胞から成る。汚緑色の小塊および単晶を含む。

油室内側の組織 or: 細胞壁の薄い大形の細胞から成る組織で、細胞の破片が主体である。無色の微小な油滴を含む。

油室を囲む組織 ors: 細胞壁は厚化する。長形の側面視の破片が主体。

道管: 最も目立つのは網紋 (vr) で径8-20  $\mu\text{m}$  ときに30  $\mu\text{m}$  に至る。次に環紋 (vg) とら旋紋 (vs) 径3-15  $\mu\text{m}$  で階紋径10-20  $\mu\text{m}$  や孔紋 (vp) 径8-10  $\mu\text{m}$  も現われる。これらには端の細まるものや管の径が部分により異なるものがあり、単せん孔 (pfs) または階段せん孔を認める。

石細胞 st: ひずんだ球形～ほぼ球形で長径20-45  $\mu\text{m}$ 、層紋および壁孔は明瞭。細胞の内くうは狭いものと広いものがある。単独～数個集合して現われる。出現度は低い。

### 細胞含有物

ヘスペリジンの球晶 hes: チンピのものに類似する。最小単位の半径はおおむね5-25  $\mu\text{m}$  で、フラベドおよびアルベドに析出している。

シュウ酸カルシウムの結晶

単晶 cs: 形は既述の材料と共通する。長径はおおむね5-25  $\mu\text{m}$ 、下皮のものは観察し易いが結晶細胞列様 (crr) のものはほとんど現われず、フラベドやアルベドにも少ない。しかし偏光フィルターを用いて観察すると径約1  $\mu\text{m}$  の結晶が1～数個集まってフラベドやアルベドに見えるのが普通で、結晶の存在のさ程少ないのを知る。

葉緑粒 chl: 不定形で汚緑色の塊と成り、表皮、下皮およびフラベドの細胞に含まれる。

油滴 o: 無色～黄色で油室の組織 (or) では明瞭であるが他の組織では上記の含有物が目立つためか、不明瞭である。

### まとめ

#### 1. 各論に記載の柑橘類生薬粉末構成要素の共通点

1) アルベドとフラベドの破片が要素の大部分を占める: アルベドの細胞の形状に種による特徴があるので検索の着眼点の項に詳細を記載する。

2) 表皮: 表面視では4～7角形の不整の表皮細胞が主体であるが油室を被う部位のものはほぼ等径性で径はやや大きく、細胞壁は薄い。2つの孔辺細胞の示す気孔の輪郭はほぼ円形～近円のだ円形。

3) 下皮: 表面視ではほぼ等径性で不整の細胞から成り、おおむね表皮に伴なう。シュウ酸カルシウムの単晶を含有する。

4) 油室を囲む組織: おおむね長形の側面として現われ、細胞壁は部分的に厚化する。

5) 油室内側の細胞: 細胞壁の薄い大形細胞で破片が主体。油室頂部附近の小形の細胞もときには現われる。小さい油滴を含む。

6) 道管: 単せん孔および階段せん孔を有する環紋、ら旋紋、網紋道管が主体で孔紋、階紋道管も現われる。

#### 7) 細胞含有物:

a シュウ酸カルシウムの単晶: 単独～数個

Table 2. 柑橘類果実粉末検索の着眼点

生薬名	細胞含有物の量的特徴					組織片又は細胞の特徴	
	葉緑粒	橙黄色の粒子	油滴	シュウ酸カルシウムの単晶	ヘスペリジンの球晶	内果皮組織の有無	アルベド構成細胞の形態
<i>Aurantii pericarpium</i> トウヒ	—	++	おおむね有色	+	+	—	基本は円筒形, 大型. 腕状の突出部は基部壁のみが環状に見えるものを含めて5個以上が普通
<i>Aurantii fructus immaturus</i> キジツ	++	±	おおむね無色	+	+	+	形はトウヒに似るがやや小型. 腕状の突出部は3個が多く, 環状に見える基部壁のみを含めても3~5個が普通
<i>Aurantii fructus</i> 枳 壳	++	±	無色>有色	+	+	+	
<i>Aurantii nobilis pericarpium</i> チンピ	—	++	おおむね有色	+	+++	—	基本はひずんだ球形〜だ円体, 細胞壁が部分的な肥厚により, 内くうが星状を呈するものが多い
<i>Citri reticulatae pericarpium</i> 四花青皮	++	±	おおむね無色	+	++	—	フラベドの細胞と区別し難い. 細胞壁は著しく厚化し内くうの狭い細胞が目立つ

が1細胞中に含まれ、ときに結晶細胞列様を呈する。下皮、フラベド、アルベドに不遍的。含量の多少は種により若干異なる。

b 油滴: 油室内側の組織はもとより、他の組織の中にも見られる。色の有無と着色の程度の差を成熟度の指標にできる。

## 2. 柑橘類果実粉末検索時の着眼点

1) 内果皮構成組織の有無: 用部を果皮としている生薬では除かれている。果実全体を生薬に調製するものにのみ現われる。細胞間げきの無い密な細胞から成る果のうの組織とその内側にある毛状体の表皮を指標として内果皮の有無を認識できる。

2) フラベドやアルベドの細胞含有物:

a 葉緑粒: 未熟果実基原の生薬に多量

b 橙黄色の粒: 成熟果実基原の生薬では多量

c ヘスペリジンの球晶: *Archicitrus* 亜属基原の生薬では少量, *Metacitrus* 亜属では多量。

3) アルベド構成細胞の形状

a 基原植物の亜属の相違による特徴: *Architritus* 亜属基原の生薬では横長の円筒形が基本で太い腕状の突出部が数個あり、その先端で細胞が連なる。突出部が手前や向う側にあるときは基部の細胞壁が環状を呈する。*Metacitrus* 亜属基原ではひずんだ球形～偏だ円形が基本で部分的な厚壁による星状の内くうを示す細胞が多い。(内側のものは細長い腕状の突出部を有し、先端で細胞が連なるがこの形を粉末中に見ることは稀れである)。

b 果実の成熟度による特徴: a に記した特徴的な形状は成熟果実に見られるもので、未熟時では形状の変化が乏しい。特徴的な形を示さないもののみから成るものは未熟果実由来と推定できる。

4) 柑橘類果実粉末の検索に役立つ事項を Table 2 に要約する。

## 3. 粉末検索の実際

I. フラベドの細胞中に橙黄色の色素粒が目立ち、葉緑粒はほとんど見当らない; 油滴は大部分着色している

II. アルベドの細胞に太い腕状の突出部やそ

の基部が環状を呈する細胞壁が目立つ; ヘスペリジンの球晶は少量……………トウヒ

II. アルベドの細胞は内くうが星状を呈するものが多い; ヘスペリジンの球晶は多量

……………チンピ

I. フラベドの細胞中に葉緑粒が目立ち、橙黄色の色素粒はほとんど見当らない; 油滴はおおむね無色～淡黄色

II. アルベドの細胞に太い腕状の突出部を見ることができ、ヘスペリジンの球晶はきわめて少ない。……………キジツ・枳壳

II. アルベドはフラベドと明瞭に区別し難い; 細胞壁の厚化が著しくて内くうが狭い; ヘスペリジンの球晶はやや多い……………四花青皮

## 考 察

1. トウヒ、枳壳またはキジツ、チンピ、および青皮(四花青皮)を生薬調製部位や基原植物の種および生育程度などの相違によりもたらされる組織細胞の有無や形状の特徴、細胞含有物の消長を指標として鏡検により鑑別することが可能である。

2. 枳壳とキジツは基原植物が同様または分類学的に近似である上に生育程度の差も少ないので識別は出来ない。

本研究に当たり貴重な未熟果実を御恵与下さった農林水産省果樹試験場興津支場の小泉銘冊場長殿に深謝致します。

## List of abbreviations

ad	: albedo
chl	: chlorophyll grain
crr	: row of crystal cell
cs	: solitary crystal
eg	: emergence
enc	: endocarp
ep	: epidermis
epc	: epicarp
fd	: flavedo
hes	: hesperidin
hy	: hypodermis

mec : mesocarp

o : oil drop

or : oil cavity (tissue of inside)

ors : oil cavity (tissue of outside)

pfc : scalariform perforation

pfs : simple perforation

st : stone cell

sto : stomata

vb : vascular bundle

vg : ring vessel

vp : pitted vessel

vr : reticulate vessel

vs : spiral vessel

#### 引用文献

- 下村裕子 1960. 柑橘類果皮の生薬学的研究(1) 植物  
研究雑誌 35: 129-138, (4) 35: 296-303, (6) 35:  
369-375.